



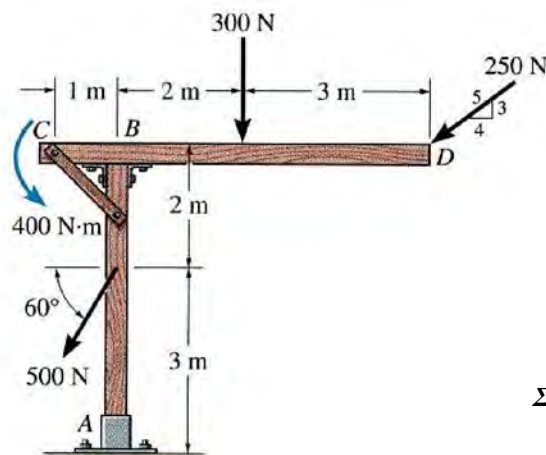
**ΜΗΧΑΝΙΚΗ Ι (ΣΤΑΤΙΚΗ)**

**4<sup>η</sup> Σειρά ασκήσεων ενισχυτικής διδασκαλίας (Α΄ Μέρος)**

**ΑΝΑΓΩΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΚΑΙ ΡΟΠΩΝ**

**Άσκηση 1**

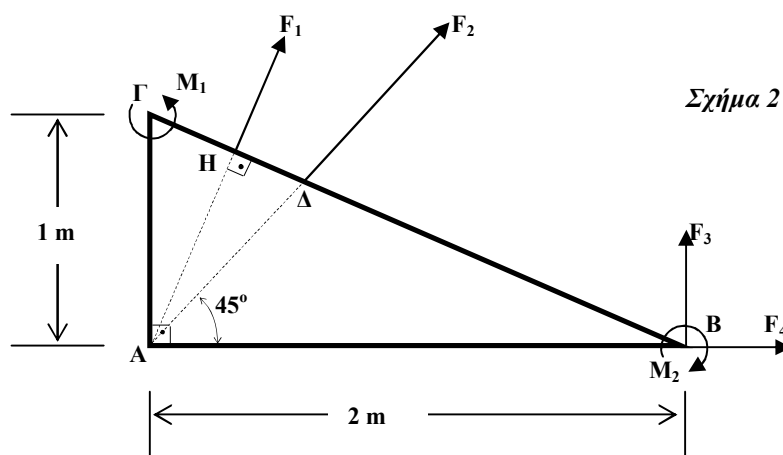
Αντικαταστήστε τη φόρτιση του πλαισίου του Σχ.1 με μια συνισταμένη δύναμη και προσδιορίστε το σημείο που τέμνει η γραμμή εφαρμογής της το μέλος CD.



Σχήμα 1

**Άσκηση 2**

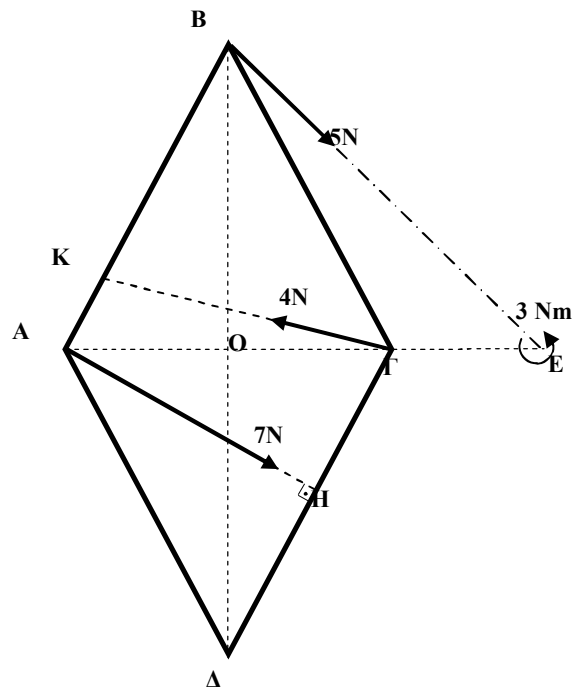
Να αναχθεί το σύστημα δυνάμεων και ροπών του Σχ.2 στο απλούστερο δυνατό. Τα μέτρα των δυνάμεων είναι  $F_1=6$  kN,  $F_2=8$  kN,  $F_3=2$  kN και  $F_4=3$  kN. Τα μέτρα των ροπών είναι  $M_1=2$  Nm και  $M_2=4$  Nm.



Σχήμα 2

### Άσκηση 3

Το τετράπλευρο  $AB\Gamma\Delta$  του Σχ.3 είναι ρόμβος με ημιδιαγωνίους  $(OB)=2(OA)=4\text{m}$ . Ισχύει ότι  $(AK)=(AB)/4$  και ότι  $(\Gamma E)=(O\Gamma)$ . Να αναχθεί το σύστημα δυνάμεων και ροπών στο απλούστερο δυνατό.



Σχήμα 3

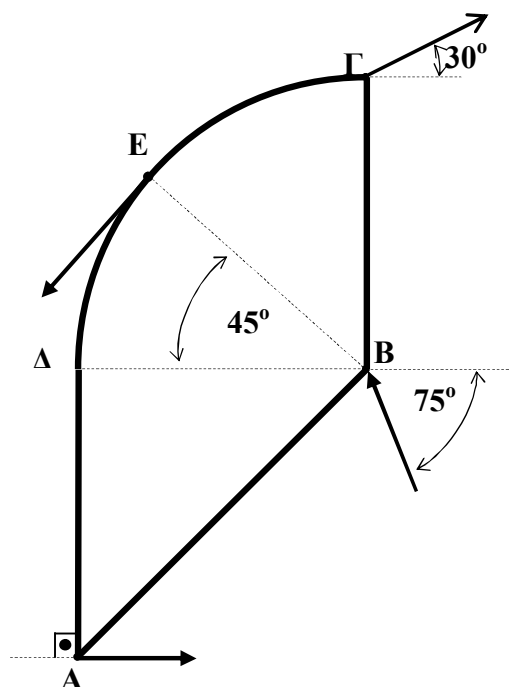
### Άσκηση 4

Για το επίπεδο σώμα  $AB\Gamma\Delta$  του Σχ.4 δίνεται ότι:

- $A\Delta = \Delta B = B\Gamma = 1\text{m}$
- Οι γωνίες  $\Delta AB$  και  $\Delta B\Gamma$  είναι ορθές
- Τα  $A\Delta$  και  $B\Gamma$  είναι κατακόρυφα.
- Η καμπύλη  $\Gamma\Delta$  είναι τεταρτοκύκλιο.

Οι τέσσερις δυνάμεις του σχήματος έχουν μέτρο  $1\text{ kN}$  εκάστη και η δύναμη που ασκείται στο  $E$  είναι εφαπτομένη του τεταρτοκυκλίου.

Να ευρεθεί σημείο του σώματος στο οποίο αν ασκηθεί η συνισταμένη δύναμη το σύστημα να ισοδυναμεί με μία δύναμη και μόνο.



Σχήμα 4



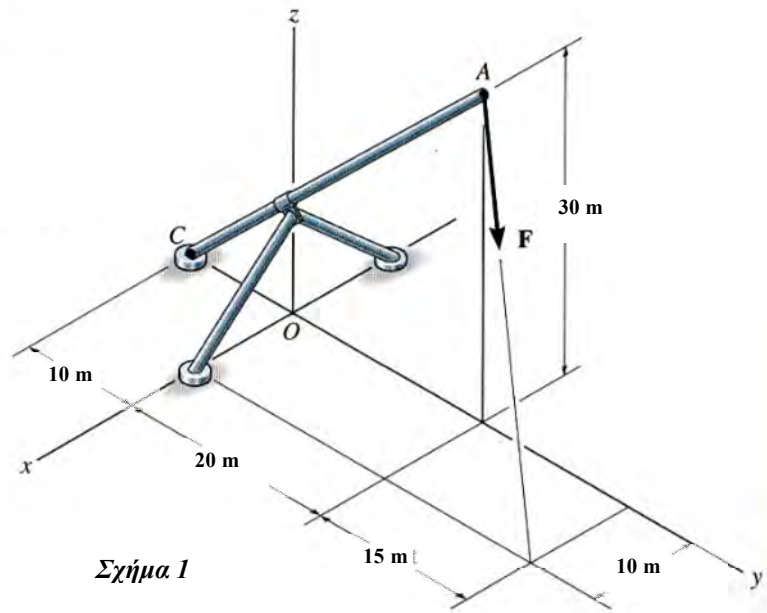
ΜΗΧΑΝΙΚΗ Ι (ΣΤΑΤΙΚΗ)

4<sup>η</sup> Σειρά ασκήσεων ενισχυτικής διδασκαλίας (Β' Μέρος)

**ΑΝΑΓΩΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΚΑΙ ΡΟΠΩΝ**

**Άσκηση 1**

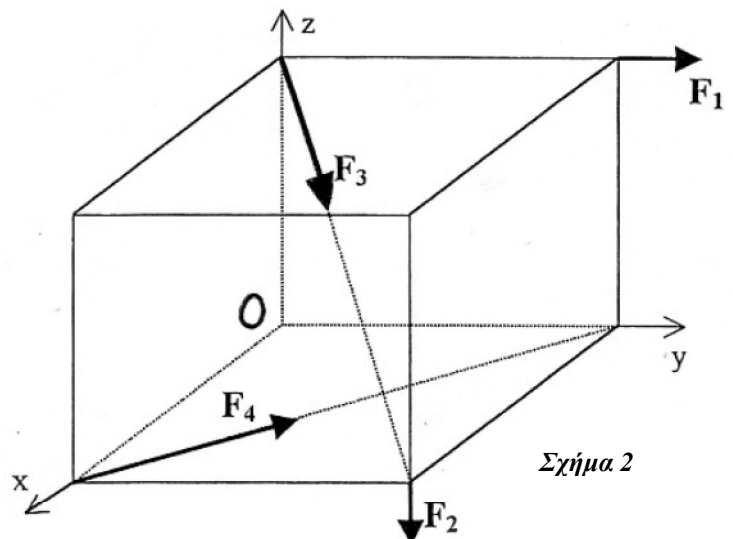
Αντικαταστήστε τη δύναμη  $F$  του Σχ.1, που έχει μέτρο  $4\text{kN}$  και δρα στο σημείο  $A$ , με μια ισοδύναμη δύναμη και μια ροπή στο σημείο  $C$ .



Σχήμα 1

**Άσκηση 2**

Στις κορυφές κύβου ακμής  $1\text{ m}$  ασκούνται οι τέσσερις δυνάμεις που φαίνονται στο Σχ. 2. Τα μέτρα τους είναι  $F_1=400\text{ N}$ ,  $F_2=400\text{ N}$ ,  $F_3=400\sqrt{3}\text{ N}$  και  $F_4=400\sqrt{2}\text{ N}$ . Να αναχθεί το σύστημα στο απλούστερο δυνατό.

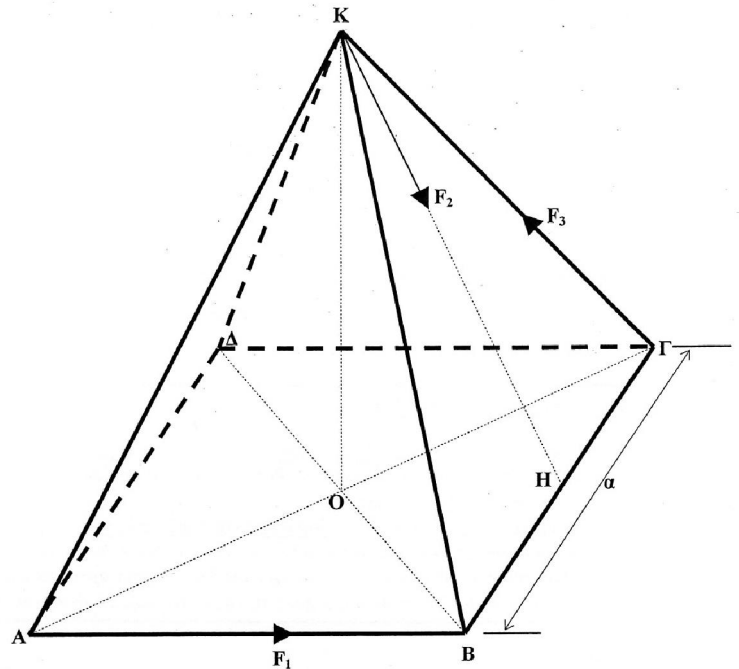


Σχήμα 2

### Άσκηση 3

Η τετραγωνικής βάσης ( $a=4\text{ m}$ ) κανονική πυραμίδα  $KAB\Gamma\Delta$  του Σχ.3 έχει ύψος  $OK=6\text{ m}$ . Στην πυραμίδα δρουν τρεις δυνάμεις. Η  $F_1$  μέτρου  $4\text{ N}$  κατά μήκος της ακμής  $AB$ , η  $F_2$  μέτρου  $3\text{ N}$  κατά μήκος της διαμέσου  $KH$  του τριγώνου  $KB\Gamma$  και η  $F_3$  μέτρου  $3\text{ N}$  κατά μήκος της ακμής  $\Gamma K$ .

1. Να αναχθεί το σύστημα των τριών δυνάμεων  $\{F_1, F_2, F_3\}$  σε σύστημα μίας δύναμης και μίας ροπής  $\{R, \Sigma M\}$  στο σημείο  $K$ .
2. Να υπολογισθεί η γωνία μεταξύ των  $R$  και  $\Sigma M$ .
3. Να υπολογισθούν οι συνιστώσες  $R_n$  και  $R_t$  της  $R$  που είναι αντίστοιχα κάθετη και εφαπτομενική στο επίπεδο  $(A\Delta K)$ .
4. Να υπολογισθεί η ροπή της  $R$  ως προς την ευθεία  $AM$  ( $M$  το μέσο του ύψους  $KO$  της πυραμίδας).

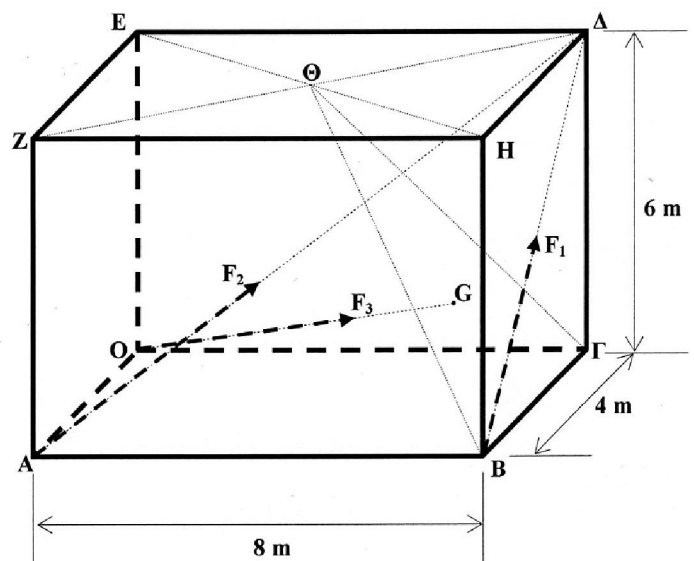


Σχήμα 3

### Άσκηση 4

Στο ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο του Σχ.4 δρουν τρεις δυνάμεις. Η  $F_1$  μέτρου  $2\text{ kN}$  κατά μήκος της διαγωνίου  $B\Delta$ , η  $F_2$  μέτρου  $4\text{ kN}$  κατά μήκος της κυρίας διαγωνίου  $A\Delta$  και η  $F_3$  μέτρου  $3\text{ kN}$  κατά μήκος της  $OG$  ( $G$  το γεωμετρικό κέντρο του τριγώνου  $\Theta B\Gamma$ ).

1. Να αναχθεί το σύστημα των δυνάμεων  $\{F_1, F_2, F_3\}$  σε σύστημα δύναμης και ροπής  $\{R, \Sigma M\}$  στο  $O$ .
2. Να υπολογισθεί η γωνία μεταξύ των  $R$  και  $\Sigma M$ .
3. Να υπολογισθεί η συνιστώσα της  $\Sigma M$  που είναι παράλληλη με την  $R$ .
4. Να υπολογισθεί η συνιστώσα της  $R$  που είναι κάθετη στο επίπεδο  $(O\Delta H)$ .
5. Να υπολογισθεί η ροπή της  $R$  ως προς της ευθεία  $BG$ .



Σχήμα 4